

for IDS

1/1 PLUSPAT - (C) QUESTEL-ORBIT image

PN - JP2002156433 A 20020531 [JP2002156433]

TI - (A) MEASURING APPARATUS CALIBRATING METHOD UTILIZING  
NETWORK, SIGNAL

TRANSMITTING METHOD, AND CALIBRATING SYSTEM

PA - (A) COSMOS CORP KK

PA0 - (A) COSMOS CORPORATION:KK

IN - (A) HAMAGUCHI KEIICHI

AP - JP2000349284 20001116 [\*\*\*2000JP-0349284\*\*\*]

PR - JP2000349284 20001116 [2000JP-0349284]

STG - (A) Doc. Laid open to publ. Inspec.

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a measuring apparatus calibrating  
method and a calibrating system capable of calibrating a measuring  
apparatus at a low cost without entrusting outside institutions.

- SOLUTION: A sinusoidal signal S1 to be the basis for creating electric  
power for calibrating the measuring apparatus M is created by a server  
computer 2. The characteristics of the sinusoidal signal S1 such as a  
period and a wave height are converted into digital numerical values  
and transmitted to a client computer 3. In the client computer 3, a  
secondary sinusoidal signal S2 is created from the data converted into  
numerical values to create electric power for calibrating the  
measuring apparatus M and supply it for the measuring apparatus M. The  
results of measurement on the measuring apparatus M are transmitted  
from the client computer 3 to the server computer 2 to determine  
whether they lie within the range of allowable errors by the server  
computer 2. In the case that they lie outside the range of allowable  
errors, a calibration procedure is displayed on the client computer 3.

- COPYRIGHT: (C)2002,JPO

UP - 2002-25

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-156433  
(P2002-156433A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) IntCl.  
G 0 1 R 35/00

識別記号

F I  
G 0 1 R 35/00

テマコード (参考)  
A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-349284 (P2000-349284)

(22) 出願日 平成12年11月16日 (2000.11.16)

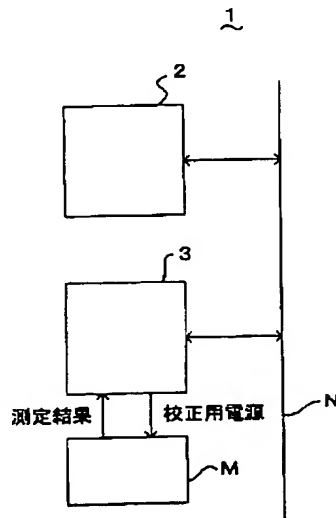
(71) 出願人 598119588  
株式会社コスモス・コーポレーション  
三重県度会郡小俣町明野319番地  
(72) 発明者 濱口 慶一  
三重県度会郡小俣町明野319番地 株式会  
社コスモス・コーポレーション内  
(74) 代理人 100099977  
弁理士 佐野 章吾 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ネットワークを利用した測定機器の校正方法、信号伝送方法および校正システム

(57) 【要約】

【課題】 外部の機関に委託せずに低コストで行い測定機器の校正を行える測定機器の校正方法および校正システムを提供することにある。

【解決手段】 測定機器Mの校正用電源を作成する基になる正弦波信号S1をサーバコンピュータ2で生成し、この正弦波信号S1の周期や波高などの特性をデジタル数値化してクライアントコンピュータ3に送信する。クライアントコンピュータ3では、この数値化されたデータから二次正弦波信号S2を生成して、測定機器Mの校正用電源を作成し、測定機器Mに供給する。測定機器Mの測定結果は、クライアントコンピュータ3からサーバコンピュータ2に送信され、サーバコンピュータ2において許容誤差の範囲内かが判定される。そして、許容誤差の範囲外の場合には、校正手順がクライアントコンピュータ3に表示される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クライアントのコンピュータに接続された測定機器の校正をネットワークを利用して行う方法であって、

サーバコンピュータは、ネットワークを介してクライアントのコンピュータに測定機器の校正手順を表示させるとともに、

この表示と連係して、測定機器の校正に用いる校正用電源の作成用の正弦波信号をクライアントのコンピュータに提供して、この正弦波信号を基に作成された校正用電源の測定結果の入力を促し、

前記測定結果と理想的な測定結果とを比較して前記測定機器の測定誤差を演算し、

この測定誤差に基づいてクライアントのコンピュータに対して測定機器の校正処理の実行を指令することを特徴とするネットワークを利用した測定機器の校正方法。

【請求項 2】 前記校正処理の終了後に、その校正結果をクライアントのコンピュータに通知することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークを利用した測定機器の校正方法。

【請求項 3】 ネットワークを介して接続されたコンピュータ間において正弦波信号を送送する方法であって、伝送元となるコンピュータは、伝送する正弦波信号と、この正弦波信号の周期や波高などの特性を数値化した数値化データとをネットワークを介して伝送先のコンピュータに送信し、

伝送先のコンピュータでは、前記数値化データから二次正弦波信号を生成するとともに、この二次正弦波信号と前記伝送元から送信された正弦波信号と比較して波形整形を行うことにより正弦波信号を復元することを特徴とする信号伝送方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の信号伝送方法において、伝送元から正弦波信号を送信する際に当該正弦波信号を分周して送信し、

伝送先のコンピュータで前記波形整形を行う際に、この分周された正弦波信号を逡倍して用いることを特徴とする請求項 3 に記載の信号伝送方法。

【請求項 5】 測定機器の校正をネットワークを利用して行うためのシステムであって、

測定機器の校正手順を閲覧可能に保持する記憶手段と、所定周波数の正弦波信号を生成する正弦波生成手段と、該正弦波生成手段で生成された正弦波信号の特性をデジタル数値化する数値化手段とを備えたサーバコンピュータと、

このサーバコンピュータとネットワーク手段を介して接続され、前記数値化手段で数値化された数値化データに基づいて正弦波信号を復元する正弦波復元手段と、前記正弦波復元手段で復元した正弦波信号と前記正弦波生成手段で生成された正弦波信号とを比較して、前記復元した正弦波信号の波形整形を行う信号整形手段と、この信

号整形手段で波形整形された正弦波信号に基づいて測定機器の校正用電源を生成して測定機器に出力する校正用電源手段と、前記校正用電源の測定機器での測定結果が入力される測定結果入力手段とを備えたクライアントコンピュータとでシステムが構成されることを特徴とする校正システム。

【請求項 6】 前記正弦波生成手段が、所定周波数の電波を受信することにより正弦波信号を出力する受信機で構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の校正システム。

【請求項 7】 前記正弦波生成手段が、水晶発振器で構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の校正システム。

【請求項 8】 前記サーバコンピュータが正弦波生成手段で生成された正弦波信号を分周する信号分周手段を備えるとともに、前記クライアントコンピュータが入力された正弦波信号を逡倍する信号逡倍手段を備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の校正システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータネットワークを利用して測定機器の校正を遠隔的に行う方法およびそのシステムと、当該システムに用いられる正弦波信号の伝送技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近時、電気機器や電気部品等の製品（以下、単に製品と称する）の製造業では、市場の要求から製品の製造業者が ISO 9000 等の認証を取得することが多くなっている。

【0003】ところで、この種の認証では、製品が所定の安全規格に適合していることの証明は製造業者自らが宣言するものとされることがある。つまり、製造業者は自ら自己の製品の試験を行い、自己の製品が上記安全規格に適合していることを自ら宣言する形態（自己認証）が採用されることがあり、このような場合、自己認証の精度を担保するために、上記試験に用いる測定機器は定期的に国家標準器へのトレース、つまり、定期的な校正が要求される。

【0004】このような要求の下、現状では、各製造業者は保有する測定機器の校正を測定機器の製造元や校正を専門に請け負う業者（専門業者）などに定期的に委託し、その校正を行っている。

【0005】なお、測定機器の校正作業は、校正を行う測定機器の機種（たとえば電圧測定器、電流測定器、電力測定器などの別や交流また直流の別）に応じて、校正用の電源（校正の基準となる電圧や電流）を測定機器に入力し、その測定結果が許容可能な有効誤差の範囲内かを判断することにより行われる。ここで用いられる校正用電源は、いずれも標準器またはこれにトレースされた歪みのない正弦波信号に基づいて生成される。つまり、

このような校正作業を行なう測定機器の製造元や専門業者はかかる標準器を備え、かつ、この標準器を定期的に国家標準器にトレースすることにより、校正の精度を担保している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように測定機器の校正を定期的に外部の機関に委託していたのでは以下のような問題ある。

【0007】すなわち、校正の度に測定機器をその製造元や専門業者にいちいち送付していたのでは、測定機器の梱包等の発送準備に多大な手間がかかる他、校正を終えて測定機器が返還されるまでにはある程度の日数を要するため、その間、当該測定機器が使用できないという問題があった。

【0008】この点に関し、製造業者自身が校正用の標準器を保有して、自ら測定機器の校正を行うようにすれば上述した問題は解消されるが、そのためには製造業者自らが校正作業についての専門的な知識を必要とする他、当該標準器の保有にかなりの経費負担を伴うという問題がある。

【0009】つまり、わが国では、校正用の標準器には、国家が定めた標準器（国家標準器）へのトレースが求められるが、そこでは極めて高精度のトレースが求められる。したがって、たとえば国家標準電波を受信することにより標準器をトレースしようとする、その受信機には高精度で高価な機種を用意する必要が生じる。また、水晶発振器によって標準器のトレースを行う場合でも、使用する水晶発振器には精度の高い高額の水晶発振器が必要となる。

【0010】しかも、このような高精度のトレースの要求は、たとえば許容誤差の等級が0.5級の測定器の校正作業を行うには十分過ぎるものであり、実際に校正に必要となる許容誤差とはかけ離れており、高額の経費負担を負ってまで校正用の標準器を保有する必要性は乏しいものであった。

【0011】本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、外部に委託せずに低コストで行い測定機器の校正を行える測定機器の校正方法および校正システムを提供することにある。

【0012】また、本発明の他の目的とするところは、上記校正システムにおいて、校正用電源を作成する基になる正弦波信号を正確にクライアントのコンピュータに伝送し得る信号伝送方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明にかかるネットワークを利用した測定機器の校正方法は、クライアントのコンピュータに接続された測定機器の校正をネットワークを利用して行う方法であって、サーバコンピュータは、ネットワークを介してク

ライアントのコンピュータに測定機器の校正手順を表示させるとともに、この表示と連係して、測定機器の校正に用いる校正用電源の作成用の正弦波信号をクライアントのコンピュータに提供して、この正弦波信号を基に作成された校正用電源の測定結果の入力を促し、上記測定結果と理想的な測定結果とを比較して上記測定機器の測定誤差を演算し、この測定誤差に基づいてクライアントのコンピュータに対して測定機器の校正処理の実行を指令することを特徴とする。

10 【0014】つまり、本発明においては、測定機器の校正用電源を作成する基になる正弦波信号はサーバコンピュータからクライアントのコンピュータに提供される。この正弦波信号を提供する方法としては、上記正弦波信号をCD-ROM等の記憶媒体に記録してクライアントのコンピュータに提供することも可能であるが、ネットワークを用いて提供することもできる。

15 【0015】ネットワークを用いて正弦波信号を提供する場合、正弦波信号の伝送元となるサーバコンピュータは、伝送する正弦波信号（アナログの正弦波信号）と、この正弦波信号の特性をデジタル数値化して得た数値化データとを伝送先のクライアントのコンピュータに送信する。一方、クライアントのコンピュータでは、上記数値化データから二次正弦波信号を生成するとともに、この二次正弦波信号と上記サーバコンピュータから送信された正弦波信号（アナログ正弦波信号）とを比較して波形整形を行い、伝送元で生成された正弦波信号を復元する。つまり、正弦波信号をアナログとデジタルの双方で送信することにより、クライアント側で歪みのない正弦波信号の復元を可能にする。

30 【0016】なお、ネットワークを構成する通信線において、伝送可能な周波数帯に上限が設定されているような場合（たとえば公衆電話回線を使用するような場合）には、サーバコンピュータは上記正弦波信号を上記通信線で伝送可能な周波数まで分周して送信し、クライアントコンピュータでこの分周された正弦波信号を逡倍することにより、正弦波信号の伝送が可能となる。

40 【0017】このように、本発明では、上記校正用電源を作成する基になる正弦波信号がサーバコンピュータからクライアントのコンピュータに提供されるので、サーバ側の正弦波信号を国家標準器等にトレースしておくことにより、クライアント側は標準器を持つことなしに歪みのない正弦波信号を得ることができる。しかも、サーバコンピュータが測定機器の校正手順をクライアントのコンピュータに表示させるので、クライアント側は専門的な知識を持つことなくコンピュータの表示を視認しながら校正作業を容易に進めることができる。しかも、サーバコンピュータは、入力された測定結果から測定機器の測定誤差を求めて、その校正処理の実行を指令するので、測定機器の校正を確実に行うことができる。

50 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0019】図1は本発明に係るネットワークを利用した測定機器の校正システム（以下、校正システムと称する）の概略構成を示している。この校正システム1は、インターネットやパソコン通信などのコンピュータネットワークNを用いて測定機器Mの校正を遠隔的に行なうシステムであって、ネットワークNを介して測定機器Mの校正を行なうサーバコンピュータ2と、当該サーバコンピュータ2によって校正を受ける測定機器Mが接続されるクライアントコンピュータ3とを主要部として構成される。

【0020】そして、この校正システム1では、測定機器Mの校正に際して測定機器Mに入力される校正用の電圧や電流（校正用電源）は、サーバコンピュータ2から提供される正弦波信号に基づいてクライアントコンピュータ3において作成される。また、この正弦波信号の提供にあたっては、正弦波信号の特性（周期や波高など）をデジタル数値化して得た数値化データ（デジタルデータ）D1がクライアントコンピュータ3に与えられ、この数値化データD1に基づきクライアントコンピュータ3において上記正弦波信号を復元し校正用電源を作成するものとされる。なお、その詳細は後述する。

【0021】そこで、まずサーバコンピュータ2の概略構成から説明する。図2は、上記サーバコンピュータ2の詳細な構成を示すブロック図である。このサーバコンピュータ2は、図示されるように、制御中枢を構成する制御手段21と、上記制御手段21で用いられるプログラムやデータ等を記憶する記憶手段22と、ネットワークNと接続され、データや信号の入出力を制御する入出力制御手段23と、所定周波数の正弦波信号を生成する正弦波生成手段24と、上記正弦波信号をデジタル数値化する数値化手段25とを主要部として構成される。

【0022】具体的には、上記制御手段21は、中央処理装置（CPU）やROM、RAM等を備えて構成され、上記記憶手段22に記憶されたプログラムやデータを読み出して、これらに基づき後述する各種処理を実行するものとされる。

【0023】上記記憶手段22は、ハードディスクやCD-ROMなどの記憶媒体で構成される。より詳細には、この記憶手段22は、上記制御手段21で実行される各種プログラムを記憶してなるプログラム記憶部22aと、上記プログラム実行用のデータを記憶してなるデータ記憶部22bとで構成される。

【0024】たとえば、上記プログラム記憶部22aには、クライアントコンピュータ3の表示手段38に測定機器の校正手順を表示させるプログラムや、測定機器Mの測定結果が許容誤差の範囲内であるか否かを診断するプログラムや、上記診断に基づき測定機器に対する校正処理を実行するプログラム等が記憶される。また、上記

データ記憶部22bには、上述した測定機器の校正手順や、測定機器の診断、校正を行なうのに必要なデータが記憶される。なお、これらプログラムやデータを用いた制御手段21の動作については後述する。

【0025】上記入出力制御手段23は、サーバコンピュータ2とネットワークNとのインターフェースをなすもので、たとえば上記サーバコンピュータ2とネットワークNとが公衆電話回線（通信線）によって接続される場合には、この入出力制御手段23は公衆電話回線への回線接続装置（図示せず）を含んで構成される。

【0026】また、上記正弦波生成手段24は、上記クライアントコンピュータ3に提供する正弦波信号S1を生成する装置、たとえば国家標準電波の受信機や高精度の水晶発振器で構成される。この正弦波生成手段24で生成される正弦波信号S1は、上述したようにクライアントコンピュータ3において校正用電源の作成に用いられるので、歪みのない正確な正弦波信号であることが求められる。そのため、正弦波生成手段24を構成する受信機や水晶発振器はいずれも定期的または随時にその校正が行なわれる。

【0027】そして、この正弦波生成手段24において生成された正弦波信号S1は、上記入出力制御手段23および数値化手段25に供給される。

【0028】上記数値化手段25は、上記正弦波生成手段24において生成されたアナログの正弦波信号S1をデジタル数値化する回路で構成される。具体的には、この数値化手段25は、正弦波信号S1の周波数、周期、波高などの特性をデジタル数値化する回路であり、後述する正弦波復元手段34で上記正弦波信号S1を復元するのに必要な情報の数値化を行う。なお、ここで数値化される正弦波信号S1の特性は、正弦波復元手段34において正弦波信号S1の復元に必要となる最小限の情報を数値化すればよく、したがって、正弦波信号S1の周期と波高のみを二値データ化したものであってもよい。

【0029】なお、上記正弦波生成手段24および数値化手段25は、上記サーバコンピュータ2の拡張スロット等に着脱可能な基板上に実装されるのが好ましい。つまり、これらを上記基板に実装することによって、当該基板を装着することで、既存のインターネットサーバを本発明のサーバコンピュータ2として用いることが可能となる。

【0030】図3は、上記クライアントコンピュータ3の詳細な構成を示すブロック図である。このクライアントコンピュータ3は、図示のように、制御中枢を構成する制御手段31と、上記制御手段31で用いられるプログラムやデータ等を記憶する記憶手段32と、ネットワークNと接続され、データや信号の入出力を制御する入出力制御手段33と、上記数値化データD1から正弦波信号を復元する正弦波復元手段34と、この復元された正弦波信号（二次正弦波信号）S2の波形整形を行う信

号整形手段 35 と、波形整形された二次正弦波信号 S2 に基づいて測定機器 M の校正用電源を作成する校正用電源手段 36 と、測定機器 M の測定結果が入力される測定結果入力手段 37 と、CRT や液晶パネルなどで構成された表示手段 38 と、キーボードやマウスなどで構成された入力手段 39 とを主要部として構成される。

【0031】具体的には、上記制御手段 31 は、中央処理装置 (CPU) や ROM, RAM 等を備えて構成され、上記記憶手段 32 に記憶されたプログラムやデータを読み出して、これらに基づき後述する各種処理を実行する。

【0032】上記記憶手段 32 は、ハードディスクや CD-ROM などの記憶媒体で構成される。そして、この記憶手段 32 には、たとえば、上記サーバコンピュータ 2 の記憶手段 22 に記憶されたデータ等を閲覧 (ブラウジング) するための閲覧プログラムや、測定機器 M の測定結果をサーバコンピュータ 2 に送信等するためのプログラムなど種々のプログラムが記憶される。なお、これらプログラムを用いた制御手段 31 の動作については後述する。

【0033】上記入出力制御手段 33 は、クライアントコンピュータ 3 とネットワーク N とのインターフェースをなすもので、これらの間がたとえば公衆電話回線 (通信線) によって接続されるような場合には、この入出力制御手段 33 は公衆電話回線への回線接続装置 (図示せず) を含んで構成される。

【0034】上記正弦波復元手段 34 は、サーバコンピュータ 2 から提供される数値化データに基づいて正弦波信号 S1 を復元する回路で構成される。具体的には、上記数値化手段 25 でデジタル数値化された数値化データ (正弦波信号 S1 の波形や周期、波高などを示すデジタルデータ) に基づいてアナログの二次正弦波 S2 を生成する回路 (たとえば電圧制御発振器など) で構成される。

【0035】上記信号整形手段 35 は、二次正弦波信号 S2 の波形整形を行う回路であって、具体的には、この信号整形手段 35 では、上記二次正弦波信号 (アナログ信号) S2 と上記サーバコンピュータ 2 で生成された正弦波信号 (アナログ信号) S1 とを比較することにより、二次正弦波信号 S2 の歪みを取り除く処理を実行する。

【0036】ここで、この波形整形に用いられる正弦波信号 S1 は、上記正弦波生成手段 24 から入出力制御手段 23 に入力されたアナログの正弦波信号 S1 をネットワーク N を介して信号整形手段 35 に取り込んで使用するものとされる。なお、その際、上記正弦波信号 S1 の周波数がネットワーク N で伝送可能な周波数 (たとえばネットワーク N が公衆電話回線を利用している場合には、伝送可能な周波数は 4 KHz 以下とされる) を超える場合には、サーバコンピュータ 2 で正弦波信号 S1 を

伝送可能な周波数に分周して送信し、クライアントコンピュータ 3 でこの分周された信号を逡倍して元の周波数に戻す構成が採用される。つまり、この場合、サーバコンピュータ 2 の入出力制御手段 23 に正弦波信号 S1 の周波数を分周する分周回路 (信号分周手段) が設けられ、また、クライアントコンピュータ 3 の入出力制御手段 33 に周波数を逡倍する逡倍回路 (信号逡倍手段) が設けられる。

【0037】このように本発明の校正システム 1 では、サーバコンピュータ 2 で生成された正弦波信号 S1 をクライアントコンピュータ 3 に提供するにあたり、サーバコンピュータ 2 が上記正弦波信号 (またはその分周した信号) S1 と、上記正弦波信号 S1 をデジタル数値化して得た数値化データの双方をクライアントコンピュータ 3 に送信して、クライアントコンピュータ 3 側で、上記数値化データから二次正弦波信号 S2 を生成するとともに、この二次正弦波信号 S2 とサーバコンピュータ 2 から送信された正弦波信号 S1 とを比較して波形整形を行うので、クライアントコンピュータ 3 で正弦波信号 S1 を歪みなく復元することができる。

【0038】一方、上記校正用電源手段 36 は、測定機器 M の校正時にその基準となる校正用電源を作成する装置であって、上記波形整形手段 35 で波形整形された二次正弦波信号 S2 を基に校正用の直流電圧や直流電流、さらには交流電圧や交流電流を作成する。具体的には、この校正用電源手段 36 は、図示しないが、上記二次正弦波信号 S2 を直流電圧に変換する F/V 変換回路を備えて構成され、この F/V 変換回路で作成された直流電圧から直流電流や交流電圧、交流電流を作成するものとされる。

【0039】上記測定結果入力手段 37 は、測定機器 M の測定結果をクライアントコンピュータ 3 に取り込むためのインターフェースであって、本実施形態ではこの測定結果入力手段 37 は、測定結果の入力機能の他に、上記校正用電源手段 36 で作成された校正用電源を測定機器 M に供給する電源出力機能のインターフェースとしても機能する。すなわち、本実施形態ではこの測定結果入力手段 37 は、上記校正用電源手段 36 で作成された校正用電源を測定機器 M の種別に応じて切り換えて測定機器 M の入力端子に入力するとともに、測定機器 M の出力端子 (たとえば測定機器 M が通常備える GPIB や RS232C などのインターフェース) から出力される測定結果を取り込んで上記制御手段 31 に出力するスイッチボードの形態とされる。

【0040】なお、このスイッチボードにおいて校正用電源出力の切り換えは、手動による切り換えとすることもできるが、後述する制御手段 31 の制御によりソフト的に切り換え可能に構成されるのが好ましい。また、このスイッチボードおよび上記正弦波復元手段 34、信号整形手段 35、校正用電源手段 36 は、上記クライアン

トコンピュータ 3 の拡張スロット等に着脱可能な基板上に実装されるのが好ましい。つまり、これらを上記基板に実装することにより、当該基板の装着で既存のネットワーク端末を本発明のクライアントコンピュータ 3 として用いることが可能となる。

【0041】しかして、このように構成されてなる校正システム 1 の動作を図 4 に基づいて説明する。

【0042】まず、測定機器 M の校正を行うユーザは、クライアントコンピュータ 3 の閲覧ソフトを起動して、サーバコンピュータ 2 が閲覧（ブラウジング）可能に保有する測定機器の校正手順を示すトップページを、上記表示手段 38 の画面上に表示させる（図 4 ステップ S1、S2 参照）。このトップページには、ユーザや校正の対象となる測定機器を特定する基本情報の入力进行要求する表示が含まれ、ユーザはこの画面の表示に従ってクライアントコンピュータ 3 の入力手段 39 を用いて上記基本情報の入力を行う（図 4 ステップ S3 参照）。なお、この基本情報の入力に際しては、予めユーザとの間で ID（識別番号）やパスワード（暗証番号）等を設定しておき、これらの入力も求めるように構成されてもよい。

【0043】そして、上記基本情報が入力されると、サーバコンピュータ 2 はクライアントコンピュータ 3 の表示手段に対して、上記基本情報で特定された測定機器 M の校正手順を具体的に示す画面を表示させる（図 4 ステップ S4 参照）。この画面には、クライアントコンピュータ 3 と測定機器 M とのケーブル接続の方法や測定機器 M のセットアップ手順など、校正作業の事前準備として行うべき作業の内容の表示が含まれる。したがって、ユーザはこの表示に従いケーブルを接続したりすることで、専門的な知識を必要とすることなく校正作業の準備を進めることができる。そして、ユーザにおいてかかる作業が完了すると、その旨が上記入力手段 39 から入力される（図 4 ステップ S5 参照）。

【0044】このようにして測定機器 M のセットアップが完了すると、サーバコンピュータ 2 は、上記基本情報で特定された測定機器 M に応じた校正手順を自動的に実行する（図 4 ステップ S6 参照）。

【0045】つまり、まず、特定された測定機器 M に入力する校正用電源を作成する基になる正弦波信号 S1 を正弦波生成手段 24 で生成するとともに、この正弦波信号 S1 を上記数値化手段 25 でデジタル数値化し、上記正弦波信号 S1 およびその数値化データ D1 をネットワーク N を介してクライアントコンピュータ 3 に向けて出力する。

【0046】ここで、上記正弦波信号 S1 および数値化データ D1 は、予めサーバコンピュータ 2 内で生成しておき、データ記憶部 22b に記憶させておいたものを用いることもできる。その場合、上記正弦波信号 S1 は、その波高をサンプリングして得たデータが記憶手段 32

に記憶される。この場合、正弦波信号 S1 はデジタルデータとして記憶手段 32 に記憶されるが、サンプリング周期を極めて短時間に設定することにより、アナログの正弦波信号 S1 とほぼ同視し得るデータを得ることができる。しかも、本実施形態では、後述する二次正弦波信号 S2 の生成には上記数値化データが用いられるので、サンプリングに伴う歪みはほぼ無視することが可能である。

【0047】そして、このようにして正弦波信号 S1 と数値化データ D1 とがクライアントコンピュータ 3 に与えられると、クライアントコンピュータ 3 では、正弦波復元手段 34 が上記数値化データ D1 に基づいて二次正弦波信号 S2 を生成するとともに、信号整形手段 35 において二次正弦波信号 S2 と上記正弦波信号 S1 とを比較して二次正弦波信号 S2 の波形整形を行い、二次正弦波信号 S2 を校正用電源手段 36 に供給する。校正用電源手段 36 は、上記制御手段 31 からの指令に従い、二次正弦波信号 S2 から所定の校正用電源（たとえば直流電流）を作成して、校正用の電源をスイッチボードを介して測定機器 M の入力端子に入力する。測定機器 M では、この入力された校正用電源の測定が行われ、その測定結果がスイッチボードを介して制御手段 31 からサーバコンピュータ 2 に送信される。

【0048】サーバコンピュータ 2 では、制御手段 21 が上記測定結果と校正手順で示される理想的な測定結果とを比較してその測定誤差を演算する。その結果、誤差がなければ校正処理を終了して後述する校正証書の発行処理が実行されるが、測定誤差が許容範囲を超える場合には、クライアントコンピュータ 3 に対して測定機器 M の校正処理の実行が指令される。つまり、サーバコンピュータ 2 は、クライアントコンピュータ 3 の表示手段 38 に測定機器 M の調整方法など具体的な校正手順を表示させて、ユーザに当該作業の実行を要求するとともに、ユーザの作業実行により上記測定誤差が許容範囲内に入ったか否かを判断する。したがって、ユーザはクライアントコンピュータ 3 の画面表示を視認しながら要求された作業を行うことにより、測定機器 M の校正作業を容易に行うことができる。

【0049】そして、かかるユーザの作業によって測定機器 M の測定誤差が許容範囲内に入ると、サーバコンピュータ 2 は校正処理を終了し、上記校正証書の発行処理を実行する（図 4 ステップ S7 参照）。この校正証書は、測定機器の校正が完了した旨や校正結果等を示すもので、クライアントコンピュータ 3 の表示手段 38 にこれらを表示させる他、電子メール等によってもその旨をユーザに通知する。

【0050】このように、本発明の校正システム 1 によれば、測定機器 M の校正を行うユーザは、クライアントコンピュータ 3 の表示手段 38 の表示を視認しながら、画面上で求められた作業等を行うことによって測定機器



Mの校正作業を行うことができる。したがって、ユーザは専門的な知識をもつことなく測定機器Mを校正を容易に行うことができる。しかも、この場合、校正用電源を作成する基になる正弦波信号は、サーバコンピュータ2から与えられることになるので、ユーザ側には高額な標準器を保有することなく歪みのない正弦波信号を生成することができる。

【0051】なお、上述した実施形態は本発明の好適な実施態様を示すものであって、本発明はこれに限定されことなくその範囲内で種々の設計変更が可能である。

【0052】たとえば、上記実施形態では、校正用電源を作成する基になる正弦波信号S1は、ネットワークNを介してクライアントコンピュータ3に提供される構成を示したが、CD-ROM等に記録して提供することも可能である。

【0053】  
【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のネットワークを利用した測定機器の校正方法および校正システムによれば、測定機器をクライアントコンピュータに接続して、表示される校正手順に従って作業を行うだけで測定機器の校正が行えるので、測定機器を製造元等に送付することなく、居ながらにして測定機器の校正を行うことができる。したがって、従来必要とされた測定機器の送付に伴う作業が不要となり、しかも短時間で校正作業を完了できるので、測定機器の稼働時間を長く確保することが可能となる。しかも、校正用電源を作成する基になる正弦波信号は、サーバコンピュータから供給されるので、ユーザは高額な費用負担を負って標準器を保有する必要がないので低コストで測定機器の校正を行うことができる。

【0054】また、本発明の信号伝送方法によれば、コンピュータ同士間で正弦波信号を正確に伝送できるので、これを上記校正システムに用いることにより、測定機器の校正を正確に行わせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる校正システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】同校正システムのサーバコンピュータの概略校正を示すブロック図である。

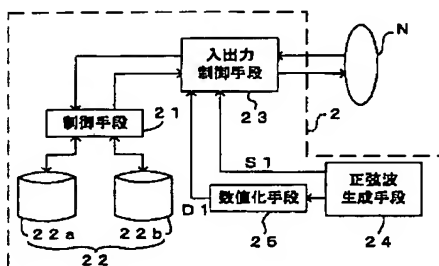
【図3】同校正システムのクライアントコンピュータの概略校正を示すブロック図である。

【図4】同校正システムにおける校正動作の手順を示す説明図である。

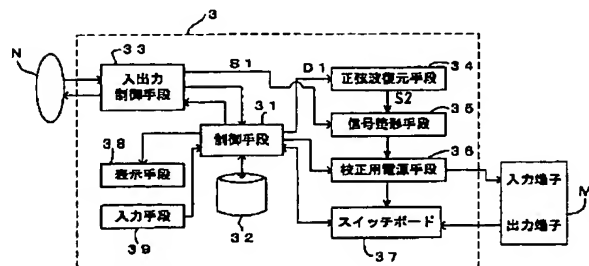
【符号の説明】

1	校正システム
2	サーバコンピュータ
21	サーバコンピュータの制御手段
22	サーバコンピュータの記憶手段
23	サーバコンピュータの入出力制御手段
24	正弦波信号生成手段
25	デジタル数値化手段
3	クライアントコンピュータ
31	クライアントコンピュータの制御手段
32	クライアントコンピュータの記憶手段
33	クライアントコンピュータの入出力制御手段
34	正弦波復元手段
35	信号整形手段
36	校正用電源手段
37	測定結果入力手段
38	クライアントコンピュータの表示手段
39	クライアントコンピュータの入力手段
M	測定機器
N	ネットワーク
S1	正弦波信号
S2	二次正弦波信号
D1	数値化データ

【図2】

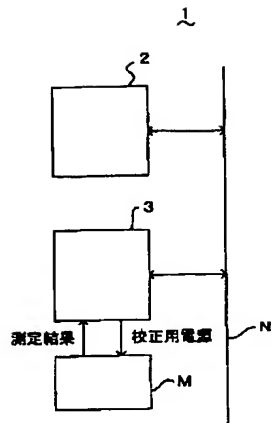


【図3】





【図 1】



【図 4】

